



ASTRO PI



DÉFI EUROPÉEN
ASTRO PI
2021-22
MISSION SPACE LAB
DIRECTIVES





INTRODUCTION

Le défi européen Astro Pi est un projet éducatif de l'ESA mené en collaboration avec la Fondation Raspberry Pi. Il offre aux élèves et aux jeunes la formidable opportunité de mener des recherches scientifiques dans l'espace en écrivant des programmes informatiques exécutés sur des ordinateurs Raspberry Pi installés à bord de la Station spatiale internationale (ISS).

Le défi Astro Pi est divisé en deux missions distinctes présentant différents niveaux de complexité : Mission Zero et Mission Space Lab.

Ce document est un guide pour participer à **Mission Space Lab**, qui offre aux participants l'opportunité de faire exécuter leurs expériences scientifiques à bord de l'ISS. Le défi consiste à concevoir et à coder une expérience qui sera exécutée sur un ordinateur Astro Pi, en utilisant les capteurs disponibles (astro-pi.org/about/the-computers). Les meilleures expériences seront déployées à bord de l'ISS, et les équipes pourront analyser et rendre compte des résultats. Les équipes qui rédigent les meilleurs rapports seront désignées comme les vainqueurs du défi Astro Pi : Mission Space Lab !

Dans la première section de ce document, vous trouverez une présentation de la structure du défi et les règles de participation. Les sections suivantes vous guideront à travers chaque étape, avec des ressources et des outils utiles que vous pourrez utiliser tout au long de votre parcours.



PRÉSENTATION DU DÉFI

Pour participer à Mission Space Lab, les équipes devront proposer une idée d'expérience portant sur l'un des deux thèmes suivants :

THÈME A - LA VIE DANS L'ESPACE

Les équipes qui choisissent ce thème utiliseront l'un des ordinateurs Astro Pi et ses capteurs pour étudier la vie à l'intérieur du module Columbus de l'ISS.

THÈME B - LA VIE SUR TERRE

Les équipes qui choisissent ce thème utiliseront l'un des ordinateurs Astro Pi, ainsi que sa caméra proche-infrarouge (équipée d'un filtre optique rouge) ou sa caméra à lumière visible pour étudier la vie à la surface de la planète.

Mission Space Lab comprend quatre phases :

Phase 1

Conception

Trouvez une idée d'expérience.

Phase 2

Création

Écrivez le programme de votre expérience et testez-le sur Terre.

Phase 3

Déploiement

Votre programme est déployé sur l'ISS.

Phase 4

Analyse

Utilisez les données de votre expérience pour préparer votre rapport.



LES PHASES DU DÉFI

Phase 1

Conception

13 septembre – 29 octobre 2021

À ce stade, il suffit juste de faire germer une idée d'expérience ! Le codage n'est pas encore nécessaire, mais vous devez réfléchir à la manière d'écrire le programme pour vous assurer que l'objectif est réalisable. Les équipes ont jusqu'au 29 octobre 2021 pour s'inscrire et soumettre leur idée sur le site d'Astro Pi. Nous informerons les équipes retenues de leur admission à la phase 2 le 18 novembre 2021.

Phase 2

Création

jeudi 18 novembre 2021 – jeudi 24 février 2022

Lors de la phase 2, les équipes sélectionnées concevront et écriront le programme informatique nécessaire pour réaliser l'expérience qu'elles ont proposée à la phase 1. Les astronautes ayant toujours une charge de travail très importante, les expériences de la phase 2 seront déployées automatiquement sur les ordinateurs Astro Pi de l'ISS. Votre programme doit donc répondre à quelques exigences simples pour pouvoir être exécuté automatiquement. Les programmes qui ne satisfont pas à ces exigences ne seront pas admis pas à la phase 3. Les équipes retenues pour la phase 2 du défi recevront, directement dans leur école ou leur club, un kit Astro Pi, contenant le matériel de base nécessaire pour tester le programme ; vous devrez fournir l'écran, ainsi qu'un clavier USB et une souris USB. La date butoir pour les soumissions est le 24 février 2022, via astro-pi.org.



Déploiement

Avril - mai 2022

Phase
3

Lors de cette phase, les meilleures expériences se verront attribuer le « statut de vol » et l'annonce sera faite aux équipes le 11 avril 2022. Les expériences retenues seront transmises en liaison montante à l'ISS et déployées sur les ordinateurs Astro Pi. Les programmes seront exécutés à bord de l'ISS en avril - mai 2022 (suivant les contraintes opérationnelles de l'ISS).

Les données expérimentales recueillies en orbite seront ensuite transmises en liaison descendante et diffusées aux équipes participantes.

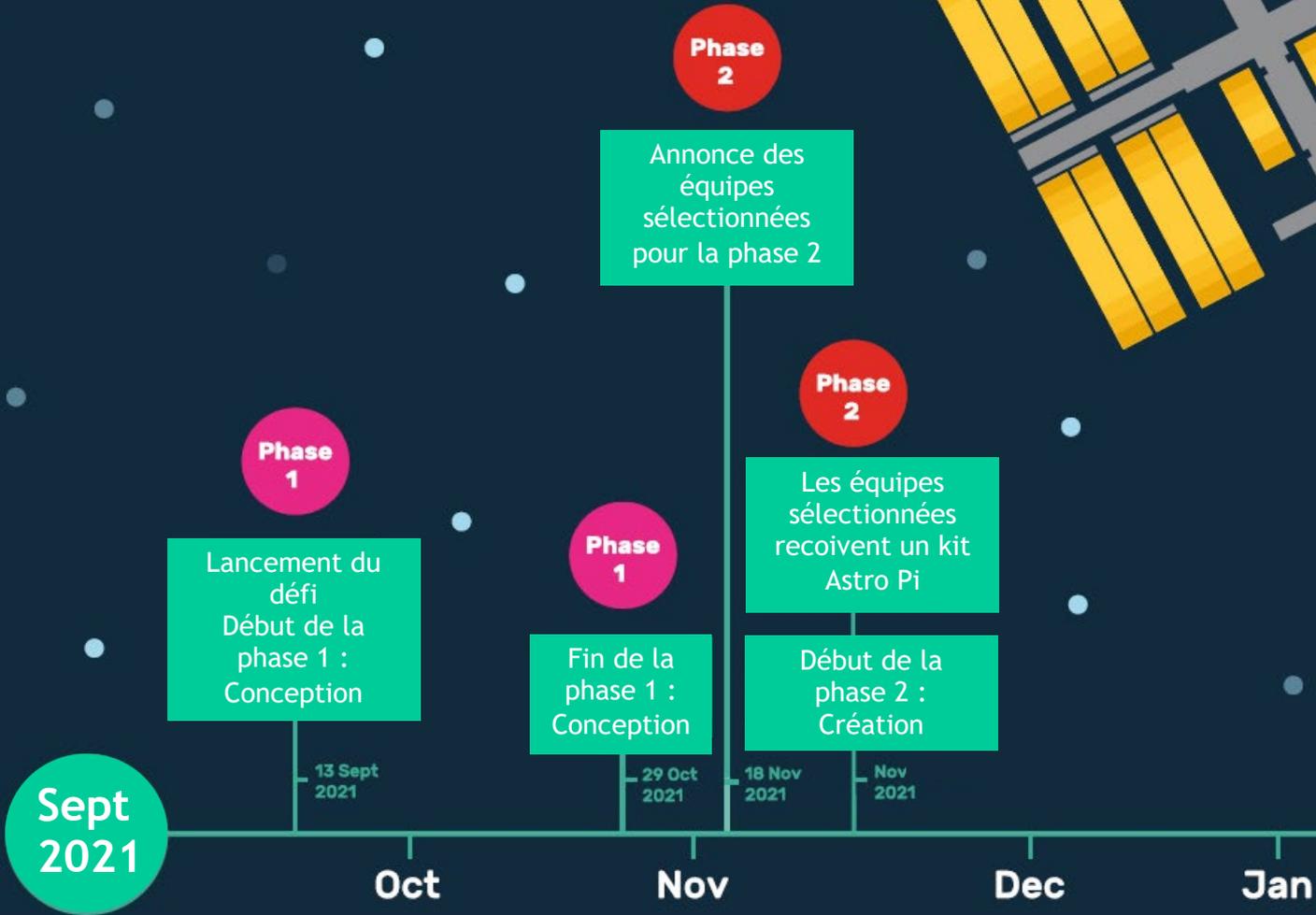
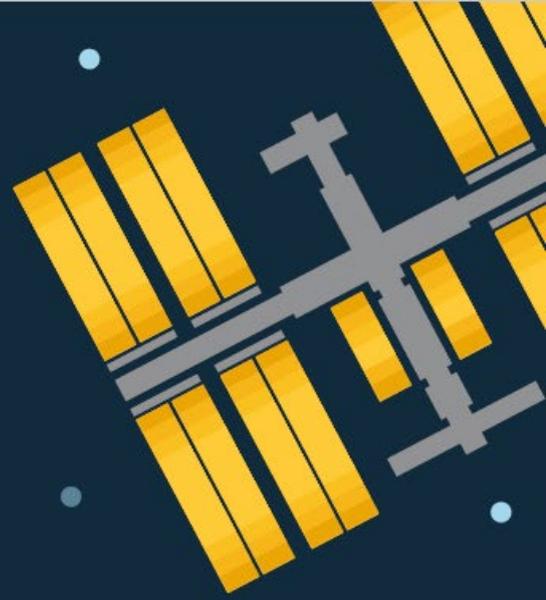
Analyse

Mai - 17 juin 2022

Phase
4

Toutes les équipes arrivées à ce stade sont invitées à analyser leurs données recueillies à bord de l'ISS et à soumettre un bref rapport final sur les résultats de leur expérience, suivant le [modèle de rapport](#) fourni à cet effet. Les équipes qui atteignent la phase 2 ou les phases suivantes recevront le certificat officiel de participation au défi Astro Pi pour célébrer le travail accompli. Celles qui soumettent les meilleurs rapports remporteront le défi Mission Space Lab et recevront le certificat officiel de gagnant. La date butoir pour soumettre le rapport final de votre équipe est le 17 juin 2022.





Sept 2021

Oct

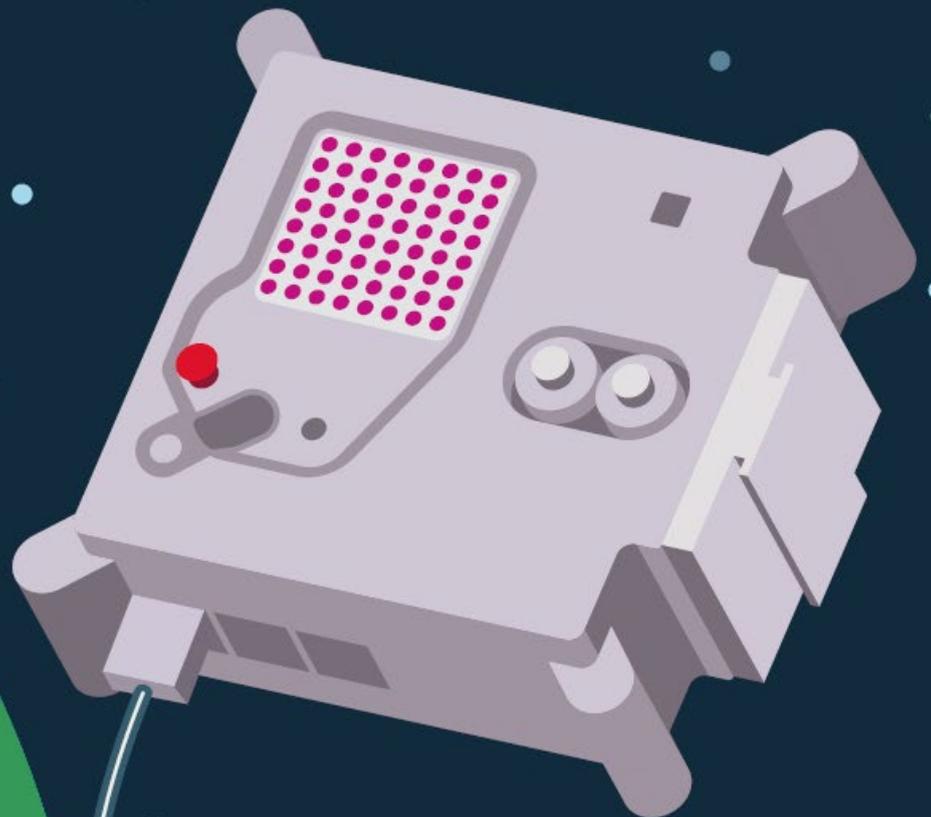
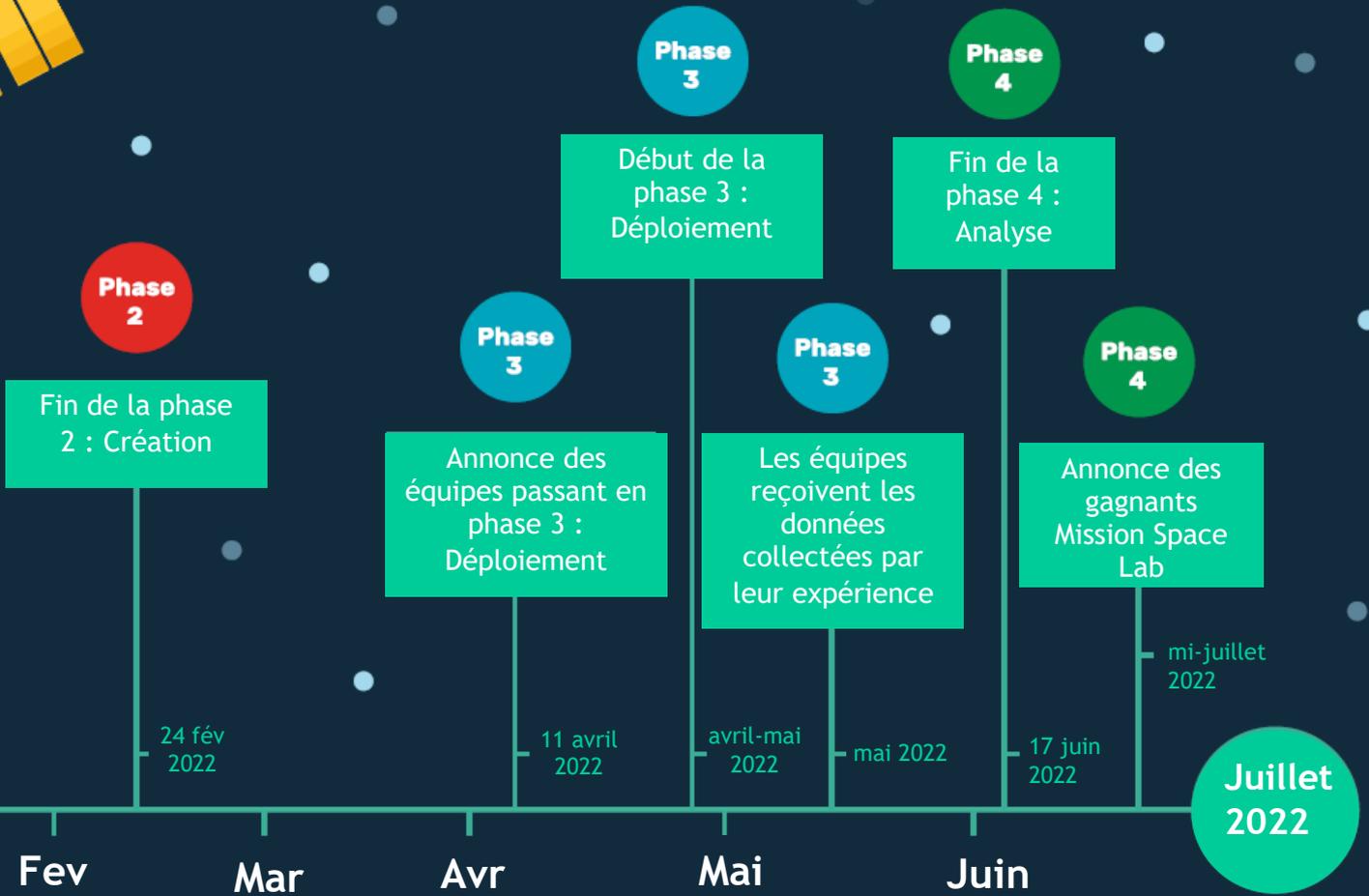
Nov

Dec

Jan

DEROULEMENT







RÈGLES DE PARTICIPATION

Pour participer, les équipes doivent :

- être composées d'élèves/de jeunes de moins de 19 ans (tranche d'âge recommandée : 11-19)
- compter au minimum deux et au maximum six élèves/jeunes
- être supervisées par un enseignant, un mentor ou un éducateur, qui sera le point de contact avec l'équipe Astro Pi
- compter au moins 50 % de membres ressortissants d'un État membre de l'ESA¹ ou du Canada, de Lettonie, de Lituanie, de Slovénie ou de Malte

En outre, chaque membre de l'équipe doit répondre à au moins l'un des critères suivants :

- être inscrit à temps plein dans une école primaire ou secondaire située dans un État membre de l'ESA ou au Canada, en Lettonie, en Lituanie, en Slovénie ou à Malte
- être scolarisé à domicile (certifié par le ministère de l'Éducation nationale ou une autorité compétente d'un pays membre de l'ESA ou du Canada, de Lettonie, de Lituanie, de Slovénie ou de Malte)
- être membre d'un club ou groupe extrascolaire, tel que le Code Club, CoderDojo ou les scouts, situé dans un État membre de l'ESA ou au Canada, en Lettonie, en Lituanie, en Slovénie ou à Malte

Un enseignant/mentor peut superviser cinq équipes au maximum par an. Si une ou plusieurs équipes d'un mentor atteignent la phase 2 du défi, le mentor recevra un kit Astro Pi. Si vous souhaitez servir de co-mentor à plus de cinq équipes, vous devez trouver un autre enseignant/mentor qui pourra être le point de contact principal, et lui demander de s'inscrire avec toutes les équipes en question !

Une école ou un club peuvent inscrire un nombre illimité d'équipes. Chaque équipe ne peut soumettre qu'une seule expérience et un élève ne peut faire partie que d'une seule équipe. Toutes les contributions doivent être rédigées en anglais.

¹États membres de l'ESA :

Allemagne, Autriche, Belgique, Danemark, Espagne, Estonie, Finlande, France, Grèce, Hongrie, Irlande, Italie, Luxembourg, Norvège, Pays-Bas, Pologne, Portugal, République tchèque, Roumanie, Royaume-Uni, Suède et Suisse.

L'ESA acceptera également les inscriptions des écoles primaires ou secondaires situées en dehors d'un État membre de l'ESA, uniquement si ces écoles sont officiellement agréées et/ou certifiées par les autorités éducatives officielles d'un État membre de l'ESA (par exemple, les écoles françaises hors Europe officiellement reconnues par le ministère français de l'Éducation nationale ou une autorité compétente).

**Phase
1****CONCEPTION****13 SEPTEMBRE -****29 OCTOBRE 2021**

La phase 1 est consacrée à la recherche d'une idée d'expérience que votre équipe souhaite mener sur les ordinateurs Astro Pi à bord de l'ISS.

Pour y parvenir, vous devrez procéder comme suit :

1 Organisez votre équipe

Comme indiqué dans les exigences ci-dessus, une équipe doit être composée de deux à six élèves ou jeunes âgés au maximum de 19 ans, dont la moitié sont des ressortissants d'un pays éligible.

Chaque équipe est accompagnée d'un enseignant ou d'un mentor qui soutiendra l'équipe tout au long du défi et sera notre principal point de contact.

2 Choisissez votre thème

Mission Space Lab offre le choix entre deux thèmes en fonction de ce que vous souhaitez étudier dans le cadre de votre expérience :

Thème A - La vie dans l'espace

Ces expériences utilisent l'un des ordinateurs Astro Pi pour étudier la vie à l'intérieur du module Columbus. Si vous choisissez ce thème, vous devrez proposer une idée d'expérience qui utilisera la matrice LED de l'Astro Pi et au moins un de ses capteurs, dont une caméra. L'Astro Pi étant déployé à l'intérieur du module Columbus, vous pourrez utiliser sa caméra uniquement comme capteur et non pour enregistrer des photos ou des vidéos.

Thème B - La vie sur Terre

Ces expériences permettent d'étudier la vie à la surface de la planète en utilisant l'un des ordinateurs Astro Pi, orienté vers la Terre depuis un hublot de l'ISS.

Si vous choisissez ce thème, vous devrez proposer une idée d'expérience qui utilisera la caméra de l'Astro Pi. Cette année, pour la première fois, vous pourrez également sélectionner le type de photographie que vous souhaitez : vous pouvez utiliser la caméra proche infrarouge (équipée d'un



filtre optique rouge) ou la caméra à lumière visible. Il est important de noter que votre expérience de trois heures sera exécutée sur un seul Astro Pi, ce qui signifie que vous ne pouvez pas utiliser à la fois la caméra proche-infrarouge et la caméra à lumière visible. Pour les expériences de La vie sur Terre, l'utilisation des capteurs de l'Astro Pi est facultative.

Si vous concevez une expérience portant sur « La vie sur Terre », vous ne devez pas utiliser la matrice LED de l'Astro Pi, car la lumière des LED peut gâcher les photos prises. Pour éviter cela, la matrice LED sera désactivée lors du déploiement des expériences « La vie sur Terre ».

3

Concevez l'expérience avec votre équipe

A. Préparation

i. Très important : la liste de contrôle de la phase 1

Votre équipe doit absolument comprendre les limites du matériel Astro Pi et ce qu'il vous est interdit de faire dans votre expérience. Pour éviter tout risque de disqualification, votre idée doit répondre aux critères de la liste de contrôle suivante. Regardez cette vidéo pour vérifier que vous avez bien compris toutes les exigences liées au matériel Astro Pi et aux idées d'expérience :

youtu.be/owcZeUnSixM

LISTE DE CONTRÔLE DE L'IDÉE D'EXPÉRIENCE :

- Ne basez pas votre expérience sur l'interaction avec les astronautes. Ils ont leur propre programme de travail, on ne peut pas savoir quand l'un d'entre eux sera à proximité des ordinateurs Astro Pi !
- Votre expérience n'est pas un jeu, mais une expérience scientifique !
- La communication en temps réel avec les ordinateurs Astro Pi de l'ISS n'est pas possible, car nous n'avons pas de module de communication radio pour « donner des instructions » depuis la Terre !
- Ne cherchez pas à faire exécuter votre expérience à une date et une heure précises. Nous ne pouvons pas prévoir avec précision à quel moment chaque expérience se déroulera.
- Uniquement pour les expériences de « La vie sur Terre » : Ne basez pas votre expérience sur l'analyse du profil de température de la Terre : ce n'est pas possible avec le matériel Astro Pi. La caméra proche-infrarouge n'est pas une caméra thermique !



- Ne basez pas votre expérience uniquement sur la photographie nocturne. La plupart des équipes qui ont choisi cette option par le passé se sont retrouvées avec des images entièrement noires impossibles à analyser. Le nouveau matériel peut améliorer les possibilités de photographie nocturne, mais cela n'a pas encore été entièrement testé.
- N'essayez pas de photographier ni de filmer un événement ou un lieu spécifique de votre choix. Nous ne savons pas précisément où se trouvera l'ISS lors de votre expérience, ni si une cible spécifique au sol sera visible sur sa trajectoire de vol.
- Vous pouvez photographier certains types de cibles comme des lacs ou des forêts, mais assurez-vous de programmer l'expérience avec autant de cibles similaires que possible pour accroître les chances d'en capturer au moins quelques-unes lors de l'exécution de votre programme.
- Compte tenu de la résolution de la caméra (environ 124 mètres au sol par pixel, en supposant que l'ISS se trouve à 400 km d'altitude), ne vous attendez pas à pouvoir voir des objets tels des voitures, des routes ou des bâtiments.
- Assurez-vous de bien comprendre l'orbite de l'ISS : elle couvre toute la bande de la Terre comprise entre 51,6 degrés de latitude au nord de l'équateur et 51,6 degrés au sud. Par conséquent, l'ISS ne survolera jamais des endroits comme le Groenland, la Sibérie ou l'Antarctique. Il est aussi peu probable que vous voyiez des aurores boréales, car elles se produisent plus près des pôles que de ces latitudes.
- Uniquement pour les expériences de « La vie dans l'espace » :
 - Il est interdit d'enregistrer des images ou des vidéos.

B. Remue-méninges

Cette étape consiste à trouver des idées d'expériences sur le thème que vous avez choisi. Vous pouvez procéder de la manière qui vous convient. Nous vous suggérons d'organiser une séance de remue-méninges :

i. Commencez par écrire vos idées sur des post-it (une idée par post-it) et fixez-les sur un tableau ou un mur. Notez des sujets ou des choses qui vous inspirent,



sans toutefois formuler des questions de recherche complètes. Chaque membre doit donner une idée.

ii. Une fois que tout le monde a proposé une idée, classez les idées par thèmes ou catégories : triez les post-it en regroupant les idées similaires. Parallèlement, discutez des idées avec votre équipe. Une fois ce tri terminé, votre équipe peut voter pour l'idée qu'elle souhaite poursuivre : demandez à chacun d'écrire un X sur ses trois post-it préférés.

iii. Lorsque votre équipe a identifié une ou deux idées - celles qui ont obtenu le plus de votes, vous pouvez commencer à faire des recherches ! Pour arrêter votre idée finale, prenez le temps de faire des recherches et de vérifier le matériel et les ressources pour la phase 2, mentionnés à la section suivante. Il faudra peut-être réviser un peu l'idée ou intégrer plusieurs aspects dans une seule expérience.

- 4** **Inscrivez-vous en tant que mentor et soumettez l'idée d'expérience de votre équipe**
Rendez-vous sur la [page Web de Mission Space Lab \(astro-pi.org/mission-space-lab\)](https://astro-pi.org/mission-space-lab) pour vous inscrire comme mentor en cliquant sur le bouton « Mentor sign up » (« Inscription du mentor »).

Vous devrez ensuite inscrire votre ou vos équipe(s) et leurs participants via un formulaire en ligne.

MISSION SPACE LAB

Teams of young people design and program a scientific experiment to run on board the International Space Station.

Age 19 and under ✓ Supervised by a teacher or mentor

Mentor sign up **Guidelines**

**INSCRIVEZ-VOUS DÈS
AUJOURD'HUI !**



Une fois que vous aurez inscrit votre ou vos équipe(s) sur notre système, vous pourrez soumettre leurs idées d'expérience. Vous devrez répondre à ces deux questions pour chaque équipe :

A. Quelle est votre idée d'expérience ?

B. Comment utiliserez-vous les ordinateurs Astro Pi pour réaliser votre expérience ?

Vos réponses à ces questions nous aideront à évaluer la faisabilité, la valeur scientifique et la créativité de votre expérience.

Vous devrez également choisir un nom d'équipe unique. Il doit comporter huit caractères au maximum, sans aucun espace, et doit contenir uniquement des caractères alphanumériques (aucun symbole).

5 Attendez notre confirmation

Les équipes sauront si leur idée d'expérience a été admise à la phase suivante le **18 novembre 2021**.





Phase 2

CRÉATION

18 NOVEMBRE 2021

- 24 FÉVRIER 2022

Lors de la phase 2, votre équipe écrira le programme de l'expérience que vous avez proposée, puis le testera et le soumettra. Voici les étapes à suivre :

1 Accéder à la phase 2
Le 18 novembre 2021, vous recevrez un e-mail confirmant votre admission à la phase 2 du défi.

2 Recevoir le kit
Nous enverrons un kit Astro Pi à votre école ou votre club à l'adresse indiquée lors de la première phase. Chaque mentor recevra un seul kit. Il contiendra le même matériel que celui qui figure dans les unités Astro Pi à bord de l'ISS*, ainsi que des éléments supplémentaires qui pourront varier en fonction du type d'expérience que votre équipe souhaite mener.

Pour des informations plus détaillées, référez-vous à la liste de contrôle du programme dans ce document et au [guide de la phase 2 de Mission Space Lab \(rpf.io/ap-msl-guide\)](https://rpf.io/ap-msl-guide).

3 Créer votre expérience : liste de contrôle du programme
Lisez notre guide complet de la phase 2 de Mission Space Lab (rpf.io/ap-msl-guide) pour en savoir plus sur l'assemblage du kit, l'écriture et le test du programme. Il comprend également des informations importantes sur les possibilités offertes ou non par le matériel et le logiciel Astro Pi.

Vous pouvez également consulter nos ressources (astro-pi.org/mission-space-lab/resources) qui décrivent plus en détail le matériel Astro Pi et comment l'utiliser pour écrire le programme de votre expérience. Les ressources en français sont aussi consultables sur le site ESERO France dans [https://esero.fr/ressources/?projet\[\]=76](https://esero.fr/ressources/?projet[]=76) et https://esero.fr/ressource_tag/astro-pi/?post_type=tutoriels-en-ligne

*L'objectif fourni dans les kits Astro Pi est de 6 mm, tandis que la configuration par défaut pour les expériences de « La vie sur Terre » sur les Astro Pi de l'ISS est un objectif de 5 mm.



LISTE DE CONTRÔLE DU PROGRAMME

Exigences : Généralités

- Votre expérience ne repose pas sur l'interaction avec un astronaute.
- Votre programme est écrit en Python 3 et il est nommé `main.py`. Il doit fonctionner sans erreurs lorsqu'il est exécuté sur la ligne de commande du système d'exploitation de Vol en utilisant `python3 main.py`.
- Votre programme ne s'appuie sur aucune autre bibliothèque que celles énumérées dans le guide de la phase 2 (rpf.io/ap-msl-guide).
- Votre programme surveille sa durée d'exécution et s'arrête après 3 heures.
- Votre programme ne contient pas de langage grossier ou injurieux.
- Votre programme utilise au moins un capteur du Sense HAT ou la caméra.
- Votre expérience doit avoir des chances de réussir dans le créneau de trois heures et ne pas nécessiter la survenue d'un événement inhabituel ou peu fréquent (par exemple, le survol d'un lieu particulier).
- Votre programme est téléchargé dans un fichier zip. Des fichiers supplémentaires, nécessaires pour le fonctionnement de votre expérience, peuvent aussi être inclus dans le fichier zip, mais ce dernier doit contenir un fichier nommé `main.py`, qui permet de lancer votre programme.





LISTE DE CONTRÔLE DU PROGRAMME

Exigences : Sécurité

- Votre programme est documenté et facile à comprendre. Il n'y a aucune tentative de cacher ou d'obscurcir ce que fait le code.
- Votre programme ne contient pas de code malveillant, c'est-à-dire du code qui tente délibérément de perturber le fonctionnement du système.
- Votre programme ne démarre pas de processus système et n'exécute pas un autre programme ou une commande généralement saisie sur le terminal, par exemple `vcgencmd`.
- Votre programme n'a pas recours à la mise en réseau.

Exigences : Essais spécifiques à la mission

- Si vous choisissez le thème « La vie dans l'espace », votre programme doit faire en sorte qu'aucune image ni vidéo prise ne reste stockée dans le dossier de l'expérience après la fin de l'expérience.
- Si vous choisissez le thème « La vie dans l'espace », votre programme doit afficher régulièrement des messages ou des images sur la matrice LED pour indiquer qu'une expérience est en cours.
- Si vous choisissez le thème « La vie sur Terre », votre programme ne doit pas utiliser la matrice LED.

Exigences : Fichiers et threads

- Si votre programme utilise des threads, il le fait uniquement en ayant recours à la bibliothèque de `threading`. Les threads sont gérés avec soin, fermés proprement, et leur utilisation est clairement expliquée par des commentaires ajoutés dans le code.
- Votre programme enregistre les données uniquement dans le dossier où se trouve le fichier Python principal, comme indiqué dans le guide de la Phase 2. Aucun nom de chemin absolu n'est utilisé.



LISTE DE CONTRÔLE DU PROGRAMME

- Tous les fichiers générés par votre programme portent des noms qui incluent uniquement des lettres, des chiffres, des points (.), des tirets (-) ou des tirets bas (_).

Ressources pour cette phase : rpf.io/ap-msl-guide

Les programmes qui ne respectent pas cette liste de contrôle seront disqualifiés.

4 Soumettre le programme

Pour soumettre le programme, rendez-vous sur la [page Web de Mission Space Lab \(astro-pi.org/mission-space-lab\)](http://astro-pi.org/mission-space-lab) et connectez-vous à votre compte. Pour chacune de vos équipes inscrites qui a atteint la phase 2, vous devrez :

- A. Télécharger le programme de votre équipe
- B. Répondre aux questions suivantes :
 - i. Quels sont les principaux objectifs de l'expérience de votre équipe ?
 - ii. Décrire comment votre équipe va atteindre ces objectifs.
 - iii. À votre avis, quels seront les résultats de votre expérience ?
 - iv. Estimer l'espace de stockage (en mégaoctets) que les résultats de votre expérience consommeront sur l'ordinateur Astro Pi.

**Phase
3****DÉPLOIEMENT****AVRIL - MAI 2022**

Le programme que vous avez soumis sera jugé par notre groupe d'experts. Ils l'évalueront au regard des critères suivants :

- **Valeur scientifique**
 - Votre expérience étudie-t-elle un concept ou un principe scientifique ?
- **Lisibilité et qualité du programme**
 - Votre programme est-il facilement compréhensible ?
 - Utilise-t-il des commentaires et/ou des docstrings ?
 - Est-il bien structuré et dispose-t-il d'un système de contrôle rigoureux des erreurs ?
 - Le code réutilisé à partir d'autres sources/auteurs est-il correctement employé ?
- **Faisabilité de l'expérience dans l'environnement de l'ISS**
 - Votre expérience peut-elle se dérouler en tenant compte des contraintes liées à l'environnement et au matériel à bord de l'ISS ?
 - Votre expérience est-elle susceptible de produire des données significatives ?
- **Clarté et intégralité**
 - Les objectifs de votre expérience sont-ils clairs, sur la base du programme que vous avez écrit et des réponses que vous avez soumises ?
 - L'expérience pourrait-elle être facilement reproduite ?
 - Suit-elle les conseils fournis dans le guide de la phase 2 ?

Si votre programme est accepté par le groupe d'experts, nous le testerons sur le terrain pour vérifier qu'il s'exécute sans erreur et sans enfreindre aucune des règles de sécurité.



Quand tous les programmes auront été testés, nous vous informerons par e-mail si votre expérience se voit attribuer le statut de vol (11 avril 2022). Les programmes retenus seront ensuite préparés et transmis à l'ISS, et nous vous avertirons lorsque votre expérience aura été déployée. Vous recevrez les résultats de votre expérience par voie électronique dès qu'ils nous seront transmis par l'ISS. Cette échéance est prévue en mai 2022. Veuillez noter que les délais ci-dessus dépendent des opérations de l'équipage de l'ISS et sont donc susceptibles d'être modifiés.





Phase 4

ANALYSE

MAI - JUIN 2022

Quand l'équipe Astro Pi vous renvoie les résultats, il est temps de les analyser et de rédiger votre rapport. Les dix équipes qui rédigent les meilleurs rapports seront désignées comme les vainqueurs du défi Astro Pi : Mission Space Lab !

Votre rapport doit :

- Utiliser le modèle de rapport officiel d'Astro Pi
- Ne pas compter plus de quatre pages
- Être téléchargé au format PDF

FACULTATIF

En plus du rapport, les équipes peuvent également choisir d'envoyer un lien vers un référentiel GitHub qui contient le code ou les programmes supplémentaires qu'elles ont utilisés pour analyser les données recueillies. Les juges du défi Astro Pi tiendront compte de ce code supplémentaire lors de l'évaluation des rapports finaux des équipes. Toutefois, cela est entièrement facultatif et vous n'êtes pas tenu de soumettre ce code supplémentaire.





Nous ne pouvons accepter les rapports qui ne respectent pas ces règles. À retenir :

- Si votre programme ne produit pas les résultats escomptés, nous vous encourageons néanmoins à nous transmettre un rapport. Vous pourrez toujours prétendre à une distinction, et vous recevrez dans tous les cas un certificat de participation.
- Votre rapport n'a pas besoin d'être long ou rédigé par un expert. Nous souhaitons des explications simples et claires sur ce que vous avez fait, découvert et appris.

Pour analyser vos données et produire votre rapport, vous pouvez avoir recours au processus suivant :

- 1 Analyse des données**
A. Pour des conseils sur l'analyse des données dans un fichier CSV, voir nos [ressources pratiques](https://rpf.io/astro-pi-fda) (rpf.io/astro-pi-fda)

- 2 Écriture du rapport**
Pour rédiger votre rapport final, nous vous recommandons de respecter le processus suivant :

A. Consultez le modèle de rapport avec les autres membres de l'équipe, lisez chaque section et discutez de ce qui doit y figurer

B. Divisez le rapport en plusieurs sections et attribuez la rédaction de chaque section à un ou deux membres de l'équipe, puis rédigez les sections.

C. Réunissez les sections et lisez le rapport complet avec votre équipe pour vérifier sa cohérence

La date butoir pour soumettre votre rapport est le **17 juin 2022**. L'annonce des équipes gagnantes est prévue mi-juillet.





Merci de l'intérêt que vous portez au défi européen Astro Pi : Mission Space Lab !

Si vous souhaitez plus d'informations ou des mises à jour sur le défi, rendez-vous sur astro-pi.org ou sur le site ESERO France <https://esero.fr/projets/astro-pi>

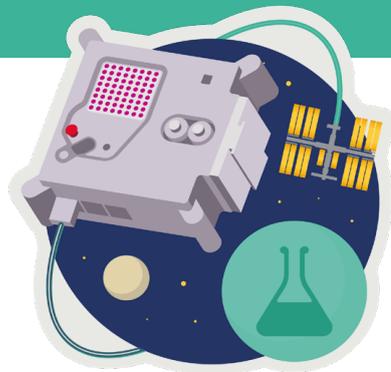
Pour obtenir des ressources et idées de projet, rendez-vous sur : astro-pi.org/ressources ou sur le site ESERO France dans [https://esero.fr/ressources/?projet\[\]=76](https://esero.fr/ressources/?projet[]=76) et https://esero.fr/ressource_tag/astro-pi/?post_type=tutoriels-en-ligne

Si vous avez des questions, nous vous invitons à contacter l'équipe Astro Pi sur astropi@esa.int ou à nous suivre sur Twitter [@astro_pi](https://twitter.com/astro_pi). Vous pouvez également contacter ESERO France à esero.france@cnes.fr.

Le défi européen Astro Pi est un projet éducatif de l'ESA mené en collaboration avec la Fondation Raspberry Pi. Ce défi est relayé en France par le CNES via le programme ESERO France.

Pour plus d'informations sur les programmes éducatifs de l'ESA, veuillez consulter www.esa.int/Education ou le site ESERO France <https://esero.fr>

Pour plus d'information sur la Fondation Raspberry Pi, rendez-vous sur www.raspberrypi.org



ASTRO PI

MISSION SPACE LAB